

4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-123271

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 2001-319324

(71)Applicant : ALPINE ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 17.10.2001

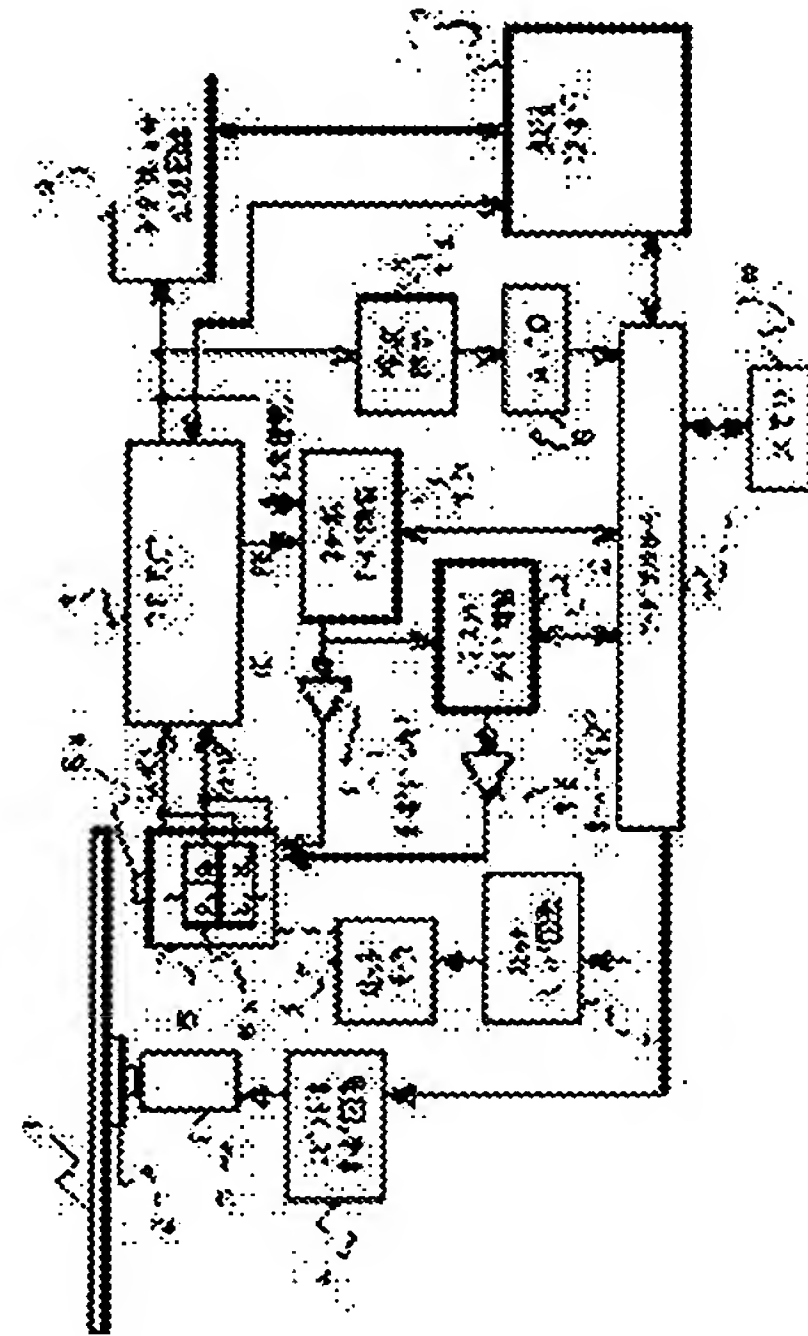
(72)Inventor : TODA MASAYASU
ISA TATSUO

(54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid a collision of an objective lens with a disk in performing focus search and also to perform focus draw processing in a short time.

SOLUTION: A servo controller 16 sets a search signal amplitude in a search signal circuit 20 in a focus servo circuit 10 to perform focus search processing in accordance with the position of an optical pickup 5 in the radial direction of a disk in performing focus search. The closer to the outer circumference side of a disk the optical pickup 5 is located, the smaller focus search signal amplitude is set. At a failure in focus drawing, the closer to the outer circumference side of the disk the optical pickup 5 is located, the larger an increasing amount of focus search amplitude is made to perform focus search again.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 引込み駆動信号で光ピックアップに設けた対物レンズをディスク面に接離するように駆動してフォーカス引込みを行う光ディスク再生装置において、光ピックアップのディスク半径方向の位置を検出する位置検出手段と、

該位置検出手段により検出した光ピックアップのディスク半径方向の位置に基づいて、前記引込み駆動信号の振幅を変更してフォーカス引込み制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記光ピックアップがディスク外周に位置するほど、前記引込み駆動信号の振幅を小さくしてフォーカス引込み制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、フォーカス引込みが失敗した時に、前記光ピックアップのディスク半径方向の位置に基づいて、前記引込み駆動信号の振幅の増加量を変更して再度フォーカス引込み制御を行うことを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、フォーカス引込みが失敗した時に、前記光ピックアップがディスクの外周に位置するほど、前記引込み駆動信号の振幅増加量を大きくして再度フォーカス引込み制御を行うことを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク再生装置に係わり、特に、フォーカス引込み時に光ピックアップのディスク半径方向の位置に応じてフォーカス引込み処理を行う光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来技術】CDやDVD等の光ディスクに記録された情報を再生する光ディスク再生装置では、対物レンズ制御駆動装置の可動部に保持された対物レンズと光ディスクとの距離を保ち、対物レンズを介して集光される集光スポットが光ディスクの情報記録面にジャストフォーカスとなるように制御するフォーカスサーボが行われている。フォーカスサーボが可能なフォーカスサーボ引込可能範囲は概略 $10\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度と比較的狭いため再生動作を開始する等の際には、まず、フォーカスサーボ手段によりフォーカスサーボ動作を実行してフォーカスサーボ引き込む可能範囲まで対物レンズ位置を制御し、その後フォーカスサーボループをオンしてフォーカスサーボが実行される。なお、再生動作のための立ち上げ処理としては、フォーカスサーボ動作及びフォーカスサーボが実行されたうえでスピンドルサーボ、トラッキングサーボ等が実行される。この立ち上げ処理が完了すると、対物レンズを介して集光される集光スポットによる再生のための走査が可能となる。

【0003】以下、従来のフォーカスサーボ装置につい

て図6の概略ブロック図を参照し、その概略構成について説明する。フォーカスサーボ装置はサーチ信号発生回路30、フォーカスエラー信号とフォーカスサーチ信号とを切り換えるスイッチ31、フォーカスエラー信号のゼロクロス点を検出するゼロクロス検出回路32、スイッチ31を制御するスイッチコントロール回路33及び光ディスクで反射されたレーザ光から検出された和信号を基準電圧と比較することにより光ディスクに照射されたレーザ光のフォーカス状態を検出するフォーカス状態検出回路34とにより概略構成されている。

【0004】サーチ信号発生回路30は、例えば光ディスクの再生が開始されるとほぼ1Hz程度の鋸波を供給する。そして、サーチ信号発生回路1とフォーカスドライバ35との接続を指令する切換制御信号がスイッチコントロール回路33からスイッチ31に供給されると、この切換制御信号に基づいてスイッチ31では被切換端子SW₁側への接続が行われ、サーチ信号発生回路30からの鋸波出力信号はスイッチ31を介してフォーカスドライバ35に供給される。フォーカスドライバ35からはサーチ信号発生回路30から供給された鋸波に基づく出力信号が対物レンズ制御駆動装置に供給され、この出力信号に基づいて対物レンズ制御駆動装置の可動部に保持された対物レンズの光ディスクに近づいたり離れたりのフォーカスサーチ動作が行われる。

【0005】フォーカスエラー信号は対物レンズのフォーカスサーチ動作と共に変化する光ディスクからの反射光を、例えばシリンドリカルレンズを用いた非点収差法等により検出される。このフォーカスエラー信号は、スイッチ31の被切換端子SW₂及びゼロクロス検出回路32に供給される。ゼロクロス検出回路32は、フォーカスエラー信号がゼロレベルのときにスイッチコントロール回路33へステータス信号を供給する。フォーカス状態検出回路34は基準電圧発生回路34aとコンパレータ34bとを有しており、光ディスクで反射されたレーザ光から検出された和信号が供給される。フォーカス状態検出回路34におけるコンパレータ34bでは基準電圧発生回路34aから供給される基準電圧と和信号とが比較され、和信号が基準電圧よりも大である場合はフォーカスの状態信号をスイッチコントロール回路33に供給する。ゼロクロス検出回路32から供給されるステータス信号とフォーカス状態検出回路32から供給されるフォーカスの状態信号の何れもがスイッチコントロール回路33に供給されたとき、即ち、対物レンズをフォーカスサーボ動作させて光ディスクに照射されているレーザ光の焦点位置がフォーカスサーボ引込可能範囲内となったとき、スイッチ31に切換制御信号が供給される。

【0006】切換制御信号がスイッチ31に供給されると、これまでのサーチ信号発生回路30とフォーカスドライバ35とを接続していた状態からフォーカスドライ

バ35にフォーカスエラー信号を供給するようにスイッチ31の被切換端子SW₂側へ切り換えが行われ、フォーカスサーボループオンの状態に入る。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光ディスクの高容量化は目覚ましいものがあり、光ディスク再生装置の光ピックアップ装置に用いられる半導体レーザの短波長化とともに、光ディスクの記録面にレーザ光を集光する対物レンズの大NA (Numerical Aperture) 化が図られている。対物レンズのNAが大になると対物レンズと光ディスクとのフォーカス方向の距離、いわゆるWorking Distance (以下、単にWDと記す) が小となる。したがって、例えばNA0.85の対物レンズを使用した場合にはWDがほぼ100 μ mとなり、径が5インチのディスクの回転時における面ぶれがほぼ300 μ m程度であることを考慮すると、フォーカスサーボオフ状態で行うフォーカスサーチ動作の際に対物レンズが光ディスクと衝突し、光ディスクと対物レンズの何れも損傷する、あるいは光ディスクと対物レンズの何れか一方が損傷するおそれがあった。

【0008】このため、フォーカスサーチを行う場合には、まず、対物レンズのサーチ振幅を小さくしてフォーカス引き込み処理を行い、つまり、サーチ信号発生回路30で出力する鋸波の振幅を最初は小さくしてフォーカスサーチ動作を行い、フォーカス引き込みが失敗した場合には、サーチ信号の振幅を所定量大きくしてフォーカス引き込みを行うようにし、フォーカス引き込みが成功するまで徐々にフォーカスサーチ信号の振幅を増加していた。このようにすれば、対物レンズと光ディスクとの衝突を防ぐことができるが、フォーカス引き込みが終了するまでに時間がかかってしまうことがあった。特に、ディスクの面ぶれ量はディスク外周側程大きくなるため、この面ぶれ量を考慮してフォーカスサーチ信号の振幅を小さく設定すると、ディスク内周におけるフォーカスサーチでもフォーカス引き込み完了までにサーチ信号振幅を何度も増加してフォーカス引き込み動作を行うこととなり、時間がかかってしまう問題があった。

【0009】以上から、本発明の目的は、フォーカス引き込み処理を実行時に、対物レンズとディスクの衝突をさけると共に、フォーカス引き込み処理を短時間で行うことのできる光ディスク再生装置を提供することである。

【0010】また、本発明の目的は、光ピックアップのディスク半径方向の位置に応じて、フォーカスサーチの振幅を変更することができる光ディスク再生装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、本発明は、引込み駆動信号で光ピックアップに設けた対物レンズをディスク面に接離するように駆動してフ

ォーカス引込みを行う光ディスク再生装置において、光ピックアップのディスク半径方向の位置を検出する位置検出手段と、該位置検出手段により検出した光ピックアップのディスク半径方向の位置に基づいて、前記引込み駆動信号の振幅を変更してフォーカス引込み制御を行う制御手段とを備えたものである。以上のように構成すれば、光ピックアップのディスク半径方向の位置に応じて、引込駆動信号の振幅を変更することが可能となる。

【0012】また、前記制御手段は、前記光ピックアップがディスク外周に位置するほど、前記引込み駆動信号の振幅を小さくしてフォーカス引込み制御を行うものである。このようにすれば、ディスクの反り等によるフォーカスサーチ時の対物レンズとディスクの衝突を防止することができる。

【0013】また、前記制御手段は、フォーカス引込みが失敗した時に、前記光ピックアップのディスク半径方向の位置に基づいて、前記引込み駆動信号の振幅の増加量を変更して再度フォーカス引込み制御を行うものである。

【0014】また、前記制御手段は、フォーカス引込みが失敗した時に、前記光ピックアップがディスクの外周に位置するほど、前記引込み駆動信号の振幅増加量を大きくして再度フォーカス引込み制御を行うものである。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光ディスク再生装置の要部構成図である。同図において、1はディスク、2はターンテーブル、3はディスクを回転するスピンドルモータ、4はスピンドルモータに対して線速度一定制御を行うスピンドルサーボ回路、5はディスクにレーザビームを放射し反射ビームを検出する光ピックアップであり、対物レンズ5aを備えている。また、光ピックアップ5には、4分割のフォトダイオード5bが備えられており、D_A～D_Dから成る。D_AとD_Cが並列接続されて、(A+C)信号を出力し、D_BとD_Dが並列接続されて、(B+D)信号を出力するようになっている。

【0016】図7はフォーカスサーボ誤差の検出方法を示す図である。合焦状態にあるとき、図7(1)の如く、反射ビームは4分割フォトダイオード51のD_A～D_Dに均等に当たり、ビームスポットが信号面から離れすぎているとき、図7(2)の如く、D_AとD_Cに多く当たり、D_BとD_Dに少なく当たる。ビームスポットが信号面に近づき過ぎているとき、図7(3)の如く、D_BとD_Dに多く当たり、D_AとD_Cに少なく当たる。よって、(A+C) - (B+D)がビームスポットの焦点と信号面の誤差を示すことになる。

【0017】図1に戻り、6は光ピックアップ5をディスク半径方向に送るステッピングモータで構成されたスレッドモータ、7はスレッドモータに対しトラック追跡するためのスレッドサーボを掛けるスレッドサーボ回路、8はRFアンプ、9はデジタル信号処理回路であ

る。RFアンプ8は、光ピックアップ5から入力した(A+C)信号と(B+D)信号を個別に電流-電圧変化して、(A+C)信号と(B+D)信号とから作成したフォーカスエラー信号FEと、(A+C)信号と(B+D)信号との和信号とを後述のフォーカスサーボ回路10へ出力する。

【0018】10はRFアンプ8から入力されるフォーカスエラー信号FEに基づき光ピックアップに設けたフォーカスアクチュエータ(図示せず)を駆動しフォーカスサーボを掛けるフォーカスサーボ回路、11はフォーカスサーボ回路からの入力を増幅してフォーカスアクチュエータを駆動するサーボドライバである。

【0019】12はRFアンプ8から入力されるトラッキングエラー信号TEに基づき光ピックアップ5に設けたトラッキングアクチュエータ(図示せず)を駆動してトラッキングサーボを掛けるトラッキングサーボ回路、13はトラッキングサーボ回路からの入力を増幅してトラッキングアクチュエータを駆動するサーボドライバである。

【0020】14はRF信号の下側エンベロープ検波を行う検波回路、15はアナログ/デジタルコンバータ、16は後述するシステムコントローラの指令を受けて、各種サーボの立ち上げやピックアップサーボ系の自動調整、フォーカスサーボ回路10へのフォーカスサーチ時のサーチ振幅の設定等を行うサーボコントローラ、17はディスクを再生するために必要なシステムの全体的な制御を行うシステムコントローラ、18は光ピックアップの位置とフォーカスサーチ振幅との対応を記憶しているメモリである。

【0021】図2は本発明のフォーカスサーボ回路の構成図である。従来との違いは、サーボコントローラ16の指示に応じてサーチ信号発生回路20が出力する鋸波の振幅を可変するところである。サーボコントローラ16は、光ピックアップ5のディスク半径方向の位置に応じて、メモリ18から対応するサーチ信号振幅を読み出してサーチ信号発生回路20に発生させる鋸波の振幅を可変させて設定する。ディスク内周側に光ピックアップが位置する場合は鋸波の振幅を大きく、ディスクの外周側に光ピックアップが位置する場合には振幅を小さくする。

【0022】図3は、光ピックアップのディスク半径方向の位置とサーチ信号の振幅との関係を示す図である。同図に示すように、光ピックアップの位置がディスク外周になるほど、サーチ振幅を小さくして設定してフォーカスサーチを行う。フォーカスサーチ動作でフォーカス引き込みが失敗した場合、サーボコントローラ16は、フォーカスサーボ回路10のサーチ信号発生回路20へ設定するサーチ振幅を増加してフォーカスサーチを再度実行させる。この時、サーチ振幅の増加量は、光ピックアップのディスク半径方向の位置に応じて設定される。

図4は、ディスク半径方向の光ピックアップの位置とサーチ振幅の増加量との関係を示すものである。同図に示すように、光ピックアップの位置がディスクの外周に位置する程、サーチ振幅の増加量を大きく設定する。

【0023】ディスクの面ぶれ量は、外周ほど大きくなる傾向があるため、初期のフォーカスサーチ振幅量は光ピックアップがディスク外周に位置するほど小さくすることでディスクと光ピックアップの衝突を避けることができ、フォーカス引き込みが失敗した場合のリトライ時には、フォーカスサーチ振幅の増加量を光ピックアップがディスク外周に位置するほど大きくするため、少ない回数でフォーカス引き込みを完了させることができる。

【0024】図5は本発明のディスク再生装置のフォーカスサーチ時の動作フローを示すものである。システムコントローラ17からの指示により、フォーカス引き込みが指示された場合、サーボコントローラ16は、光ピックアップ5のディスク半径方向の位置を検出する(ステップS101)。光ピックアップのディスク半径方向の位置はステッピングモータで構成されるスレッドモータ6へ入力したパルスをカウントすることで検出することができる。光ピックアップの位置検出は他の方法で行っても構わない。

【0025】サーボコントローラ16は、ステップS101で検出した光ピックアップ5の位置に基づいて、フォーカスサーチ振幅をフォーカスサーボ回路10のサーチ信号発生回路20へ設定し(ステップS102)、従来と同様のフォーカス引き込み処理を行う(ステップS103)。

【0026】次に、サーボコントローラ16は、フォーカス引き込みが成功したか否かを判断し(ステップS104)、フォーカス引き込みが失敗した場合には、光ピックアップの位置に応じてフォーカスサーチ振幅を増加してフォーカスサーボ回路10に設定し(ステップS105)、再度フォーカス引き込み処理を実行させる。

【0027】ステップS104でフォーカス引き込みが成功した場合には、処理を終了する。このようにすることで、フォーカスサーチ時に対物レンズとディスクの衝突を防ぐことができると共に、フォーカスサーチ処理を短時間で終了することができる。

【0028】以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0029】

【発明の効果】以上、本発明によれば、フォーカスサーチ時に光ピックアップのディスク半径方向の位置に応じて、ディスク外周に位置するほどフォーカスサーチ信号の振幅を小さく設定してフォーカスサーチをするようにしたから、フォーカスサーチ時に対物レンズとディスクの衝突を確実に防ぐことができ、また、ディスク内周側

でのフォーカスサーチ時には短時間でフォーカス引き込みを行うことができる。

【0030】また、本発明によれば、フォーカスサーチ失敗時の再サーチ信号の振幅増加量を、光ピックアップがディスク外周側に位置するほど大きく設定してフォーカスサーチを行うようにしたから、フォーカス引き込み失敗時のリトライ回数を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク再生装置の要部構成を示す図である。

【図2】本発明のフォーカスサーボ回路の構成を示す図である。

【図3】光ピックアップのディスク半径方向の位置とサーチ信号振幅との関係を示す図である。

【図4】光ピックアップのディスク半径方向の位置とサーチ信号振幅の増加量との関係を示す図である。

【図5】本発明のディスク再生装置のフォーカスサーチ時の動作フローを示す図である。

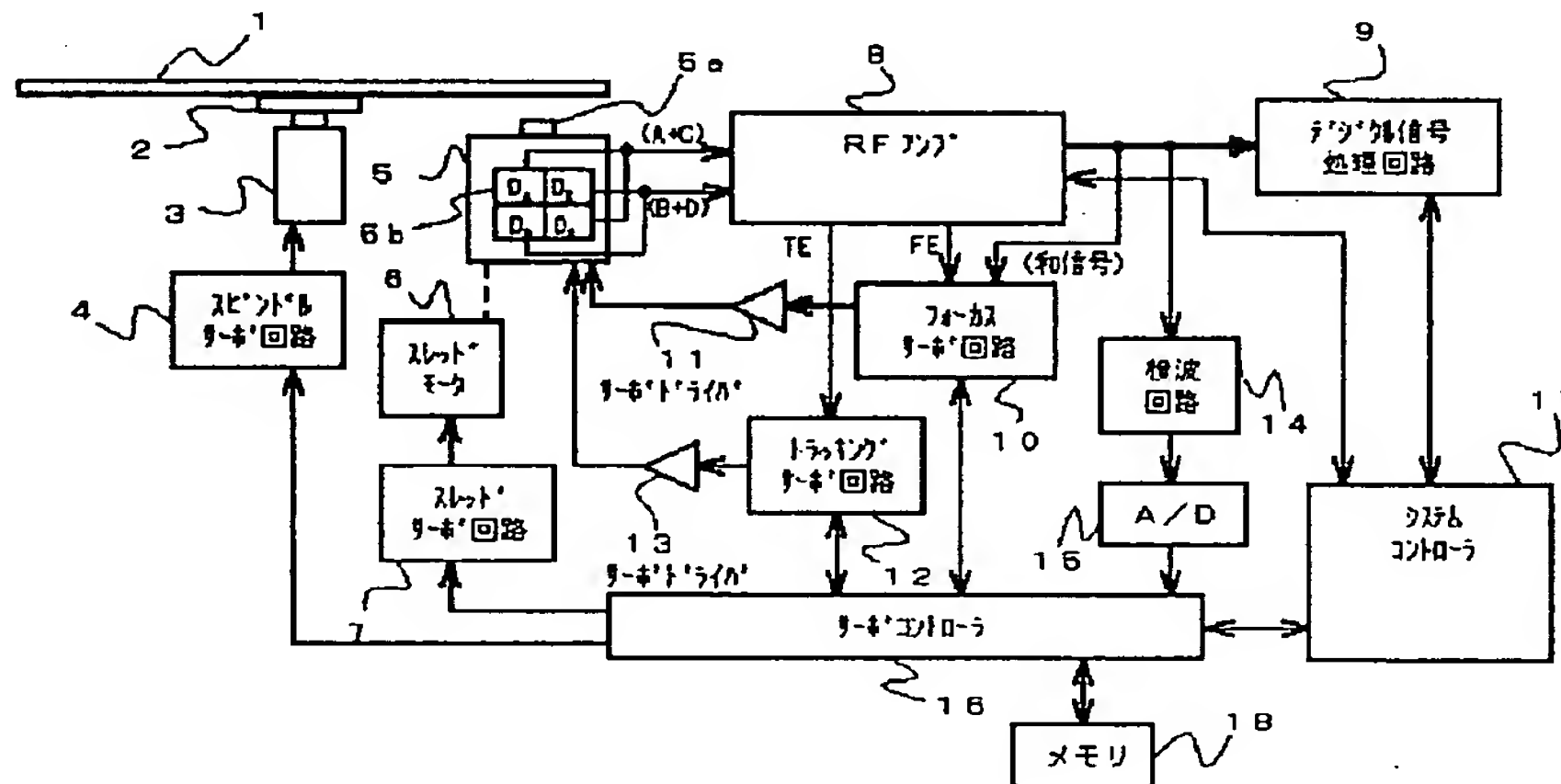
【図6】従来のフォーカスサーボ装置の概略構成図である。

【図7】フォーカスサーボ誤差検出方法の説明図である。

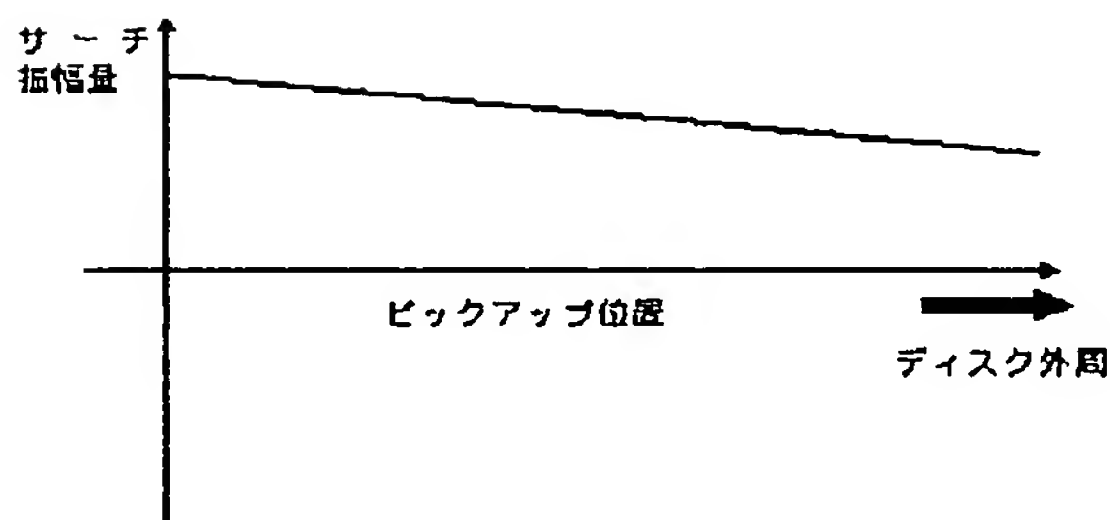
【符号の説明】

- 1・・・ディスク
- 3・・・スピンドルモータ
- 4・・・スピンドルサーボ回路
- 5・・・光ピックアップ
- 5a・・・対物レンズ
- 6・・・スレッドモータ
- 7・・・スレッドサーボ回路
- 10・・・フォーカスサーボ回路
- 12・・・トラッキングサーボ回路
- 16・・・サーボコントローラ
- 17・・・システムコントローラ
- 18・・・メモリ
- 20・・・サーチ信号発生回路

【図1】



【図3】



【図4】

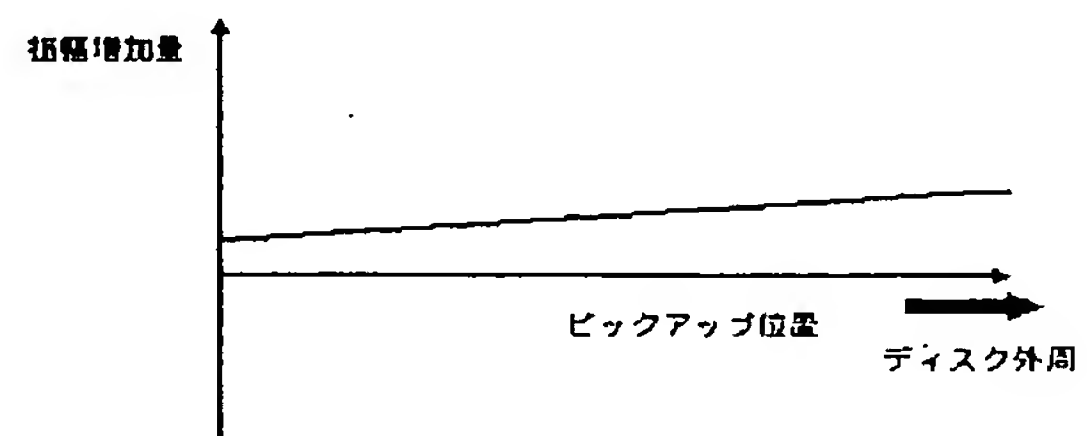


Figure 1 is a block diagram of a focus error detection system. The system includes a Memory (メモリ) and a Servo Controller (サーボコントローラ) connected to a Servo Driver (サーボドライバ) and a Servo Actuator (サーボアクチュエータ). A Focus Error Signal (フォーカスエラー信号 FE) is input to a Servo Signal Generator (サーボ信号発生回路) and a Zero-Cross Detection Circuit (ゼロクロス検出回路). The Servo Signal Generator outputs a signal to the Servo Driver via switch SW3. The Zero-Cross Detection Circuit outputs a signal to the Switch Control Circuit (スイッチコントロール回路) via switch SW1. The Switch Control Circuit also receives a Sum Signal (和信号) and outputs a signal to the Servo Driver via switch SW2. The Servo Driver outputs a signal to the Servo Actuator. The system is labeled with reference numerals 1 through 16.

```
graph TD; Start([スタート]) --> S101[光ピックアップの位置を検出する。]; S101 --> S102[光ピックアップの位置に応じたサーチ振幅を設定する。]; S102 --> S103[フォーカス引き込み処理。]; S103 --> S104{フォーカス引き込み成功?}; S104 -- Y --> Return([リターン]); S104 -- N --> S105[光ピックアップの位置に応じてサーチ振幅増加する。]; S105 --> S103;
```

スタート

S101 光ピックアップの位置を検出する。

S102 光ピックアップの位置に応じたサーチ振幅を設定する。

S103 フォーカス引き込み処理。

S104 フォーカス引き込み成功?

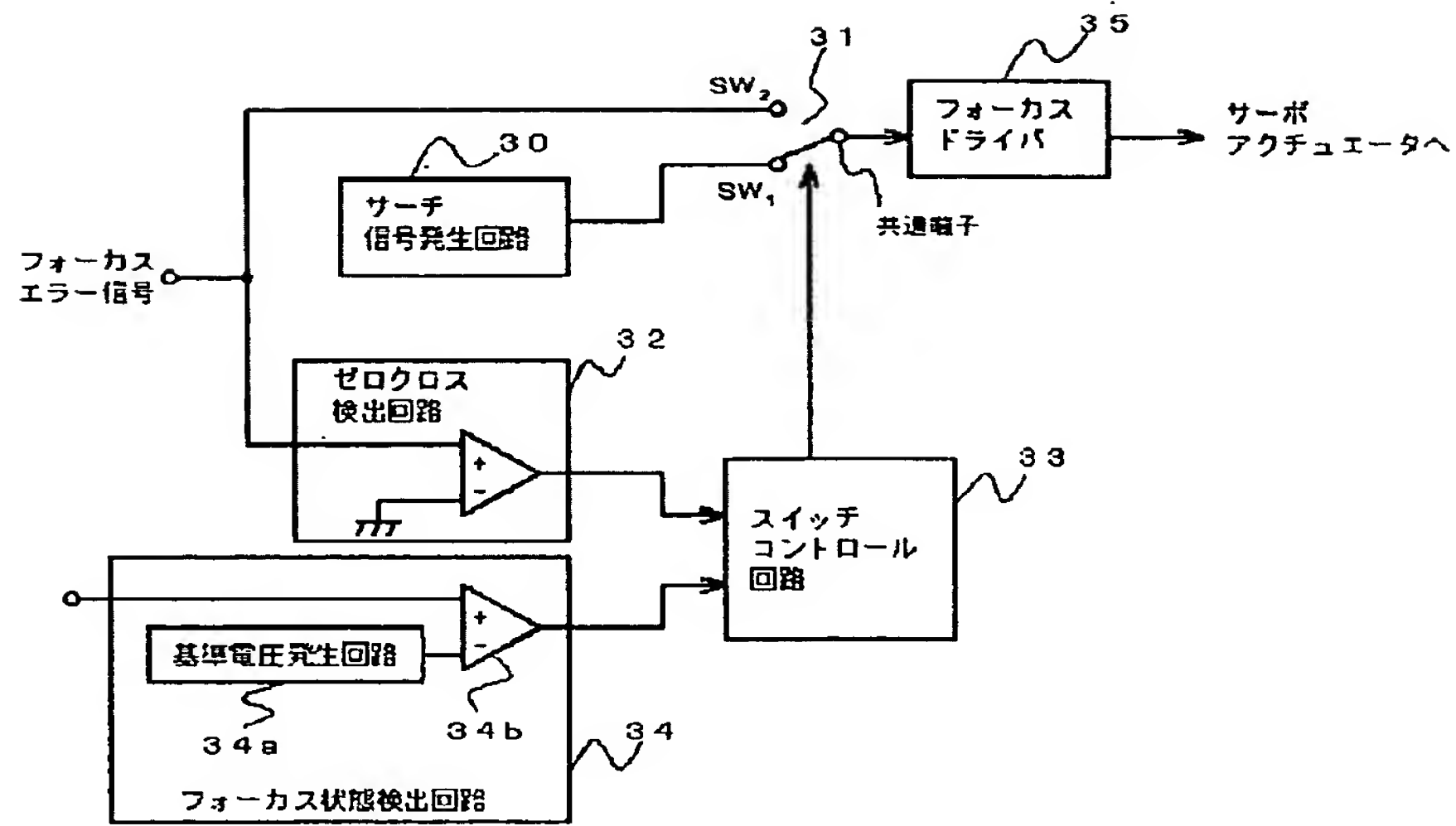
Y

N

S105 光ピックアップの位置に応じてサーチ振幅増加する。

リターン

【図6】



【図7】

